

⑫ 公開特許公報(A) 平3-2705

⑤ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)1月9日

G 02 B 6/36

8007-2H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 光コネクタ用フェルール

⑮ 特 願 平1-135767

⑯ 出 願 平1(1989)5月31日

⑰ 発 明 者 渡 辺 政 之 東京都港区南麻布5丁目10番27号 アンリツ株式会社内
⑱ 発 明 者 梅 寄 健 一 郎 東京都港区南麻布5丁目10番27号 アンリツ株式会社内
⑲ 出 願 人 アンリツ株式会社 東京都港区南麻布5丁目10番27号
⑳ 代 理 人 弁理士 西村 教光

明 細 書

1. 発明の名称

光コネクタ用フェルール

2. 特許請求の範囲

光コネクタの先端に設けられ、光ファイバを案内するガイド孔を備えた光コネクタ用フェルールにおいて、前記ガイド孔の先端とフェールの前端面とを連通させると共に、前記ガイド孔に挿入される光ファイバよりも小径で接続損失が所定値以下となる長さのストッパ孔と、前記ストッパ孔と前記ガイド孔との連通部分に設けられたテーパ状の導入部とを具備することを特徴とする光コネクタ用フェルール。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、光コネクタの先端に設けられるフェルールに関するものである。

(従来の技術)

第5図は光コネクタの一例を示す断面図である。コネクタ本体1の中心には、光ファイバの心

線を挿通させる心線孔2が設けられている。まず、該コネクタ本体1の後端には、ばね3を備えた固定部材4が上下動自在に設けられている。ばね3の弾性力に抗して、この固定部材4を下へ押して前記心線孔2を外部に連通させ、光ファイバの心線を後端の挿入孔5から心線孔2内に挿入する。その後固定部材4をばね力で復帰させれば心線は固定される。次に、前記コネクタ本体1の先端には、前記心線孔2に連通する孔6が形成されたフェルール7が設けられている。フェルール7の先端には前記孔6に連通するガイド孔8が形成されており、このガイド孔8には光ファイバが挿入されるようになっている。そして、前記コネクタ本体1の外周には、孔6の軸方向にスライド自在となるようにばね9を介してナット部材10が設けられている。即ち、このような構造の光コネクタにおいて、心線を心線孔2内に挿入して固定部材4で固定し、光ファイバはフェルール7のガイド孔8に挿入保持しておく。そして、該フェルール7を他方の光コネクタのフェルール11と

アダプタ12で連結し、ナット部材10を図示しない他方の光コネクタの本体にねじ込んで固定する。

このような光アダプタに用いられる従来のフェルールには、第6図～第9図に示すような構造のものが知られていた。第6図は、フェルール7aの孔8aの内面にセラミックキャピラリ13を設けて光ファイバのガイド孔8aを構成したものである。第7図はジルコニア製のフェルール7bであり、光ファイバ用のガイド孔8bが同一径で先端まで貫設されたものである。第8図はステンレス一体形のフェルール7cであり、心線が通る孔8cと光ファイバが通るガイド孔8cを有している。第9図はフェルール7dの先端に短く切断した光ファイバ13をあらかじめ固定したものである。これら第6図～第9図に示したフェルール7a～7dは、永久固定用または一時的な簡易接続用のいずれの用途にも使われている。例えば、第6図～第8図のフェルール7a、7b、7cを永久固定用として用いる場合には、光ファイバをガ

イド孔8a、8b、8cから外方に突出させた状態で固定し、フェルール7a、7b、7cの先端面と光ファイバの先端面が同一面となるように研磨していた。また第9図のフェルール7dでは、ガイド孔8d内に光ファイバを挿入し、簡易的に使用する方法、または、UV接着剤で固着し永久接続する方法を用いていた。

(発明が解決しようとする課題)

前述したように、第6図～第8図のフェルール7a、7b、7cは、いずれも光ファイバがガイド孔8a、8b、8cから外方に突出することを使用上の前提としている。従って、先端を研磨して永久固定用として用いる場合はともかく、一時的な簡易接続時にこれらのフェルールを使用すると、フェルールから突出した光ファイバの先端によって相手方の光ファイバの端面をきずつけてしまうことがあるという問題点があった。そのような場合、特に相手方の光ファイバが測定器等に内蔵されているものの一部であれば、その測定器自体が使用不能となってしまう。

このような不都合を回避するため、フェルールのガイド孔に対する光ファイバの位置を決める際、光ファイバがフェルールから突出しないようにすることも考えられる。しかしながら、光ファイバの端面をガイド孔の開口端からあまり手前に設定してしまうと、接続損失が実用的な限界を越えて著しく増大してしまう。即ち、実用的な接続損失を確保しつつ、光ファイバの先端をガイド孔内の適当な位置に設定するという調整作業はきわめて微妙であり、現場における手作業で十分な信頼性を実現できるようなものではない。

また、前述した第9図のフェルール7dによればこのような問題は生じないが、フェルール7d内に挿入した光ファイバの先端を傷つける恐れがある。

また従来のフェルールは、それぞれ種類の光ファイバの外径に対応しており、種類のフェルールで多種類の光ファイバを接続することはできなかった。

本発明の目的は、相手方の光ファイバ端面を傷

つけることがなく、実用上十分な接続損失を得ることができ、かつ多種類の外径をもつ光ファイバに適用できる光コネクタ用フェルールを提供することを目的としている。

(課題を解決するための手段)

本発明の光コネクタ用フェルールは、光コネクタの先端に設けられ、光ファイバを案内するガイド孔を備えた光コネクタ用フェルールにおいて、前記ガイド孔の先端とフェルールの前端面とを連通させると共に、前記ガイド孔に挿入される光ファイバよりも小径で接続損失が所定値以下となる長さのストッパ孔と、前記ストッパ孔と前記ガイド孔との連通部分に設けられたテーパ状の導入部とを具備することを特徴としている。

(作用)

ガイド孔に光ファイバを挿入し、光ファイバの先端をテーパ状の導入部に当接させれば、該光ファイバはフェルールの軸心に位置出しされる。また、光ファイバの先端は該導入部で係止して孔部には入らず、フェルールの外に突出することは

ない。また、実用的な接続損失が達成される。

(実施例)

本発明の一実施例を第1図～第4図によって説明する。

本実施例の光コネクタ用フェルール20(以下、フェルール20と呼ぶ。)は光ファイバの簡易接続に用いられるものであり、第1図は本実施例のフェルール20が設けられる光コネクタ21である。フェルール20以外の構成は従来と同じなので、同一部分には第5図と同一の符号を付して説明を省略する。

第2図は本実施例のフェルール20の先端部分の拡大図である。同図において、22は光コネクタ21の本体に形成された心線孔2に連通する孔である。この孔22には、光ファイバ23が挿入されるガイド孔24が連通して形成されている。そして、このガイド孔24の先端とフェルール20の前端面25とは、光ファイバ23が入らない内径のストップ孔26で連通されており、該ストップ孔26とガイド孔24との連通部分には

$$L = -10 \log \left(\frac{1}{1 + \left(\frac{\lambda z}{2\pi n w} \right)^2} \right) \text{ (dB)} \dots (1)$$

但し、 λ : 使用波長、 z : 間隔、

n : 光ファイバの屈折率、

w : ファイバのスポットサイズ

また、導入部27のテーバ角度 θ は、光ファイバ23をガイド孔24内に挿入する際の挿入しやすさと関係があり、 θ が 90° を超えると光ファイバ23の先端が導入部27の内周壁に引っ掛り、円滑に挿入できなくなる。従って、 θ は 90° 未満の値とすることが好ましく、本実施例では $\theta = 60^\circ$ に設定されている。この導入部27に光ファイバ23の先端が当接すると、光ファイバ23はテーバ状の内周壁に沿って案内され、フェルール20の軸心に位置決めされる。このような調心効果があることから、本実施例ではガイド孔24の内径 D を光ファイバ23の外径 D_f よりも大きめに設定できた。

本実施例のフェルール20において、若干の力をかけてガイド孔24内に光ファイバ23を挿入

テーバ状の導入部27が設けられている。

第3図は、第2図におけるフェルール20の先端部分をさらに拡大して示したものであり、第4図は光ファイバ23を挿入した状態を示したものである。これらの図に示すように、ストップ孔26の内径 d は挿入される光ファイバ23の外径 D_f よりも小さく設定されており、光ファイバ23がフェルール20の前端面25に突出しないようになっている。またガイド孔24の内径 D は光ファイバ23の外径 D_f よりも大きく設定されており、多種類の外径の光ファイバに対応できるようになっている。具体的な一例をあげれば、 $\phi D_f = 125 \mu\text{m}$ のクラッドに対し、 $\phi d = 108 \mu\text{m}$ 、 $\phi D = 130 \mu\text{m}$ とされている。

また、ストップ孔26の軸方向の長さ L は接続損失と関係があり、接続損失が実用的な使用範囲とされる $1 \sim 2 \text{ dB}$ 以下となるように、次式(1)によって長さ L が設定されている。

し、光ファイバ23の先端をテーバ状の導入部27に当接させる。そして光コネクタ21の本体側で心線を固定部材4で固定すれば、前記光ファイバ23はフェルール20の軸心に位置決めされる。この時、光ファイバ23はフェルール20の前端面25から突出していないので、相手側のフェルールと連結しても相手側の光ファイバ端面を傷つけることがない。また、相手側の光ファイバ端面との距離も適切に決められているので、接続損失は実用的な値(前述の寸法例では例えば 1.5 dB 程度)となっている。

(発明の効果)

本発明の光コネクタ用フェルールによれば、光ファイバの一時的な簡易接続を行なうについて、光ファイバがフェールの先端から突き出ないので、相手方の光ファイバを傷つけることがない。さらに、テーバ状の導入部には調心効果があるのでガイド孔を従来よりも太くすることができ、多種類の光ファイバ外径に対応できる。さらに、ストップ孔の長さを適宜に設定することにより、実

用的な接続損失を得ることができる。さらにまた、ストップ孔を介してガイド孔は外部に連通しているの、挿入された光ファイバがフェルール内で折れても、孔径よりも細い金属ワイヤ等でフェルールの前端面側から押し出すことができるので、該フェルールは繰り返し使用することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す光コネクタの断面図、第2図は第1図の要部であるフェルールの拡大断面図、第3図は同実施例におけるフェルールの先端部の拡大断面図、第4図は第3図において光ファイバを挿入した状態を示す断面図、第5図は従来のフェルールを有する光コネクタの断面図、第6図、第7図、第8図及び第9図は、それぞれ従来のフェルールの断面図である。

20…光コネクタ用フェルール（フェルール）。

21…光コネクタ、 23…光ファイバ。

24…ガイド孔、 25…前端面。

26…ストップ孔、

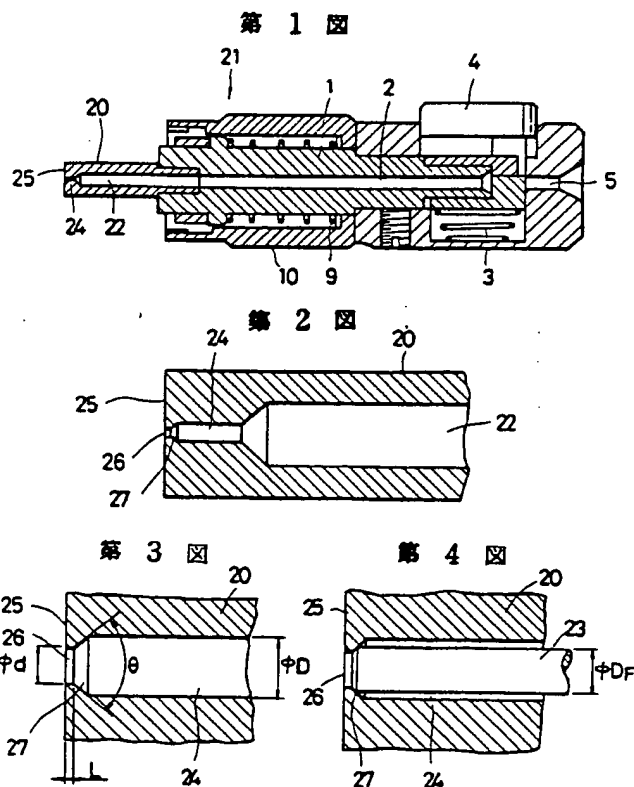
27…導入部。

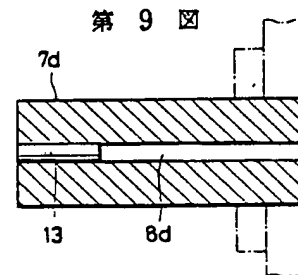
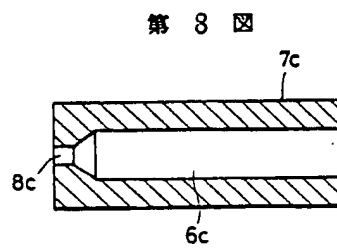
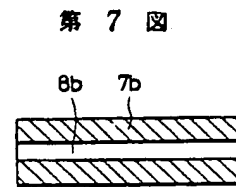
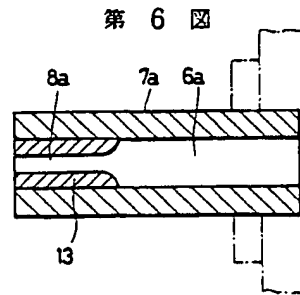
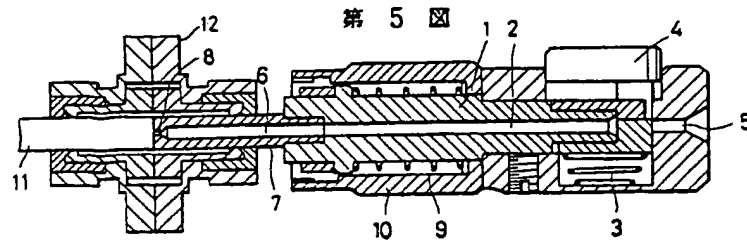
特許出願人

アンリツ株式会社

代理人・弁理士

西村 教 光





PAT-NO: JP403002705A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03002705 A
TITLE: FERRULE FOR OPTICAL CONNECTOR
PUBN-DATE: January 9, 1991

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
WATANABE, MASAYUKI
UMEZAKI, KENICHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
ANRITSU CORP N/A

APPL-NO: JP01135767
APPL-DATE: May 31, 1989

INT-CL (IPC): G02B006/36

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain the connection loss sufficient for practicable use without damaging the end face of the other optical fiber and to allow the application of the ferrule to optical fibers having plural kinds of outside diameters by providing a stopper hole having the outside diameter smaller than the outside diameter of the optical fiber to be inserted into a guide hole and the length at which the connection loss is below a prescribed value and a tapered introducing part.

CONSTITUTION: The front end of the guide hole 24 is communicated with the front end face 25 of the ferrule 20 in the stopper hole 24 of the inside diameter at which the optical fiber 23 does not enter. The tapered

introducing
part 27 is provided in the communicating part of the stopper hole 26
and the
guide hole 24. The length in the axial direction of the stopper hole
26 is so
set that the connection loss is within a practicable use range. The
damaging
of the other optical fiber is obviated in this way and the dealing
with the
optical fibers of many outside diameters is possible; further, the
practicable
connection loss is obtainable.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio